

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 09-181026
 (43) Date of publication of application : 11.07.1997

(51) Int. Cl. H01L 21/304
 B65G 49/07
 H01L 21/306
 H01L 21/68

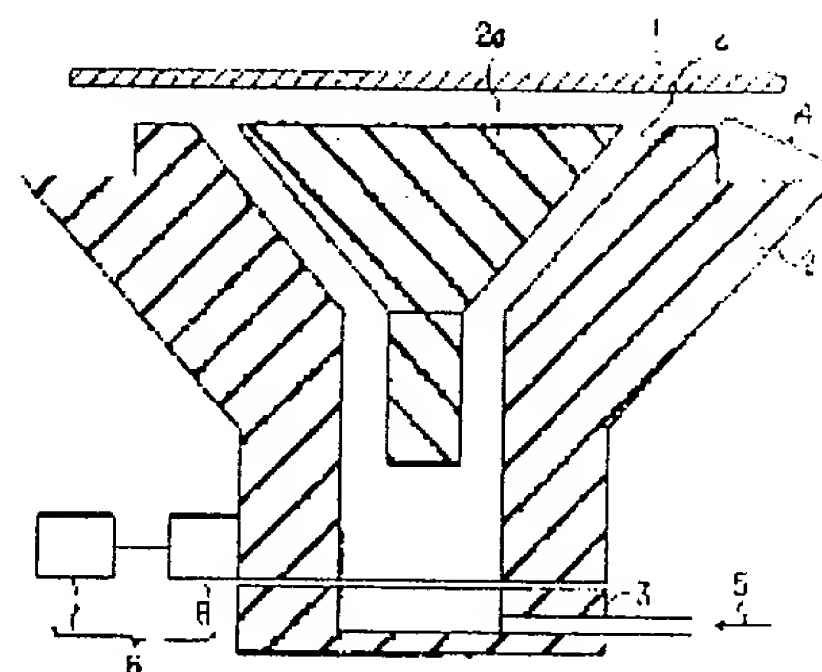
(21) Application number : 07-336967 (71) Applicant : TOSHIBA CORP
 (22) Date of filing : 25.12.1995 (72) Inventor : ZAIHARA HIDENORI
 OKAMOTO RINTAROU

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE MANUFACTURING APPARATUS

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor device manufacturing apparatus which ensures short processing time without increasing the defect rate.

SOLUTION: This apparatus comprises semiconductor substrate stage 2, 2a for holding the front surface side of a semiconductor substrate 1 and a jet port 4 provided around the center of the semiconductor substrate stage 2, 2a for jetting the gas. Moreover, a Verneuil-chuck mechanism for radially jetting the gas to the external side from the jet port 4 and holding the semiconductor substrate 1 with a negative pressure generated at the area near the center 2a and a flow rate adjusting mechanism which is at least one of the stepped portion 14 and inclined portion provided in the area of the semiconductor substrate stage 2 opposed to the circumference of the semiconductor substrate 1 are also provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.03.2000
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.07.2002
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-181026

(43)公開日 平成9年(1997)7月11日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/304	3 4 1		H 0 1 L 21/304	3 4 1 G 3 4 1 C
B 6 5 G 49/07			B 6 5 G 49/07	H
H 0 1 L 21/306			H 0 1 L 21/68	N
21/68			21/306	K
審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)				

(21)出願番号 特願平7-336967

(22)出願日 平成7年(1995)12月25日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 材原 英憲

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝多摩川工場内

(72)発明者 岡本 倫太郎

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝多摩川工場内

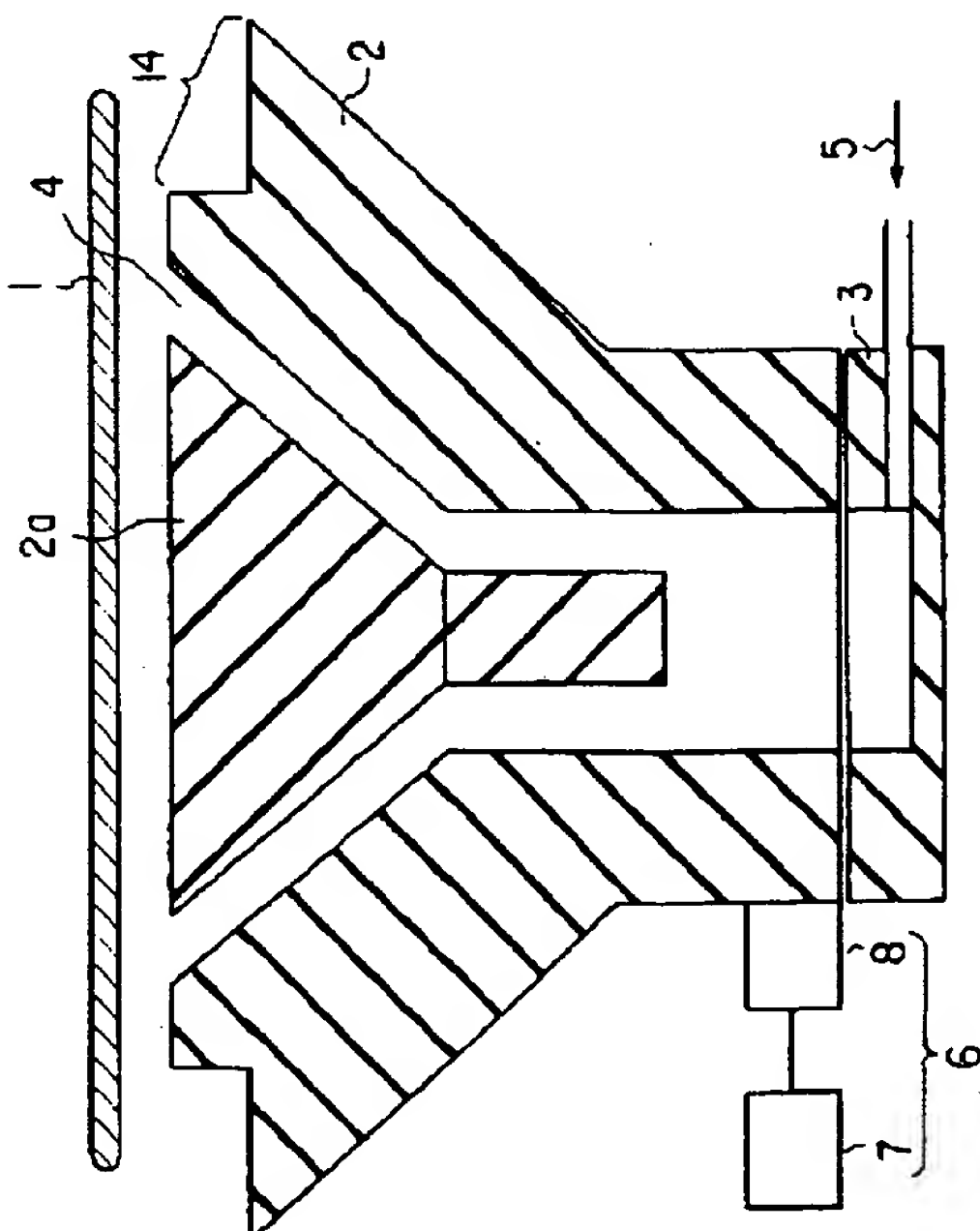
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 半導体装置の製造装置

(57)【要約】

【課題】短い処理時間で、不良品の発生率が増加しない半導体装置の製造装置を提供することを目的としている。

【解決手段】本発明は、半導体基板1の表側の面を保持する半導体基板台2、2aと、前記半導体基板台2、2aの中心部2aの回りに設けられてガスを噴射する噴出口4とを有し、前記噴出口4から外側の部分に前記ガスを放射状に噴射して流出させ、前記中心部2a付近に発生する負圧によって前記半導体基板1を吸引し保持するベルヌイチャック機構と、前記半導体基板1の周縁部に対向する前記半導体基板台2の領域に設けられた段差14及び傾斜15の少なくとも一方である流速調節機構を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体基板の表側の面を保持する半導体基板台と、前記半導体基板台の中心部の回りに設けられてガスを噴射する噴出口とを有し、前記噴出口から外側の部分に前記ガスを放射状に噴射して流出させ、前記中心部付近に発生する負圧によって前記半導体基板を吸引し保持するベルヌイチャック機構と、前記噴出口から前記半導体基板の周縁部に向かって放射状に流出するガスの速度を前記半導体基板の周縁部に応じた箇所において変化させる流速調節機構とを具備することを特徴とする半導体装置の製造装置。

【請求項2】前記半導体基板台に対向して設けられ、エッチング及び洗浄のいずれか一方の薬液を前記半導体基板の裏側の面に供給する薬液供給機構を具備し、前記流速調節機構は、前記半導体基板の周縁部に対向する前記半導体基板台の領域に設けられて、前記ガスの流出する速度の大きさを小さくすること及びその方向を前記半導体基板台側に変化させることの少なくとも一方によって、前記半導体基板の表側の面に回り込むエッチング及び洗浄のいずれか一方の薬液の量を増加させることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置の製造装置。

【請求項3】前記流速調節機構は、前記半導体基板の周縁部に対向する前記半導体基板台の領域に設けられた段差及び傾斜の少なくとも一方であることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置の製造装置。

【請求項4】半導体基板の表側の面を保持する半導体基板台と、前記半導体基板台の中心部の回りに設けられてガスを噴射する噴出口とを有し、前記噴出口から外側の部分に前記ガスを放射状に噴射して流出させ、前記中心部付近に発生する負圧によって前記半導体基板を吸引し保持するベルヌイチャック機構と、前記半導体基板台に対向して設けられ、エッチング及び洗浄のいずれか一方の薬液を前記半導体基板の裏側の面に供給する薬液供給機構と、前記噴出口から、前記半導体基板の周縁部に向かって放射状に流出するガスの流量を減少させて、前記半導体基板の表側の面に回り込む前記エッチング及び洗浄のいずれか一方の薬液の量を増加させる流量調節機構とを具備することを特徴とする半導体装置の製造装置。

【請求項5】半導体基板の表側の面を保持する半導体基板台と、前記半導体基板台の中心部の回りに設けられてガスを噴射する噴出口とを有し、前記噴出口から外側の部分に前記ガスを放射状に噴射して流出させ、前記中心部付近に発生する負圧によって前記半導体基板を吸引し保持するベルヌイチャック機構と、前記半導体基板台の周囲から内側の前記噴出口に達しない領域に配置され、前記噴射する量より少ない量の前記ガスを吸引する吸引口からなる流量調節機構とを具備することを特徴とする半導体装置の製造装置。

【請求項6】前記ベルヌイチャック機構を回転させる駆

動手段を具備することを特徴とする請求項1ないし請求項5いずれか一つの項に記載の半導体装置の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、半導体装置の製造装置に係り、特にスピネッチング及び洗浄を行う半導体装置の製造装置のベルヌイチャック機構の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体装置の製造工程には、半導体基板の裏側の面（配線層のない面）の不要な膜を除去する工程がある。その工程において用いられる方法は、半導体基板1のエッチングを行わない裏側の面等の部分にフォトレジストを形成してから、両面について化学ドライエッチングを行うものである。他の方法は、ベルヌイチャック機構を用いてスピネッチングを行うものである。以下、後者の方法について説明する。

【0003】図6は、従来の半導体装置の製造装置の構成を示す断面図である。図7(a)は、この半導体装置の製造装置で処理される半導体基板の平面図で、図7(b)は図7(a)の側面図である。

【0004】図6に示すように、半導体基板（半導体ウェーハ）1がベルヌイチャック機構と呼ばれる機構によって保持されている。ベルヌイチャック機構は、噴出口4を有する半導体基板台2、2aからなる。この円錐形の半導体基板台2、2aの噴出口4から圧縮されたガス（例えばN₂ガス）を外側に向かって噴射させて、半導体基板1と半導体基板台2との間に放射状にガスを流出させる。ベルヌイチャック機構では、半導体基板台2、2aの中心からの距離に比例して、N₂ガスの流出する経路に垂直なその経路の断面の面積が広くなる。この場合、半導体基板台2a付近に負圧が生じる。この負圧によって半導体基板1が浮上した状態で吸着され、保持される。

【0005】また、このベルヌイチャック機構は保持した半導体基板1と共に回転するようになっている。固定部3は、回転する半導体基板台2、2aを支えている。回転するベルヌイチャック機構と固定部3の間は周知のようにガスが漏れないように取り付けられている。上記のN₂ガスは図示せぬポンプ等によって矢印5のように吸入される。尚、ベルヌイチャック機構と固定部3との間の取り付けには高い気密性は不要である。駆動装置6はこのベルヌイチャック機構を回転させる。例えば、駆動装置6はモータ7と、モータ7によって回転するギヤ8とからなる。ベルヌイチャック機構に図示せぬギヤが備えられている。このベルヌイチャック機構のギヤとギヤ8を噛み合わせ、モータ7がベルヌイチャック機構を回転させる。

【0006】次に、この装置の動作を説明する。半導体基板1の表側の面（配線層のある面）を基板台2、2a

に対向させ、半導体基板1を浮上させた状態でベルヌイチャック機構に保持する。半導体基板1とベルヌイチャック機構を共に回転させながらエッチング用の薬液を半導体基板の裏側の面に滴下等によって供給し、ウェットエッチング(スピンエッチング)を行う。従って、半導体基板1の裏側の面の不要な膜が除去される。この場合、噴出口4から噴射される N_2 ガスは、薬液の半導体基板1の表側の面(保持面)への回り込みの防止にも兼用されている。半導体基板台2、2aは半導体基板1に沿って平面状になっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の構成においては、次のような問題がある。例えば N_2 ガスの噴出口4のある位置から半導体基板1の周縁部までの N_2 ガスの単位時間当りの流出量(以下、ガスの流量と記す)は一定である。半導体基板1の裏側の面に対してスピンエッチングを行う場合、この N_2 ガスによる圧力によって、薬液の保持面への回り込みが防止される。従って、 N_2 ガスの流量を低下させることによって、薬液を半導体基板1の保持面に回り込ませることが可能である。しかし、薬液の回り込み量を適切な量に調整することは困難であるという問題があった。

【0008】また、 N_2 ガスの流量を低下させた場合、半導体基板1の保持面へ回り込んだ薬液は半導体基板1の側面及び保持面の周縁部のみならず中央にまで達する場合があるという問題があった。

【0009】図7(a)(b)に示すように、エッチングによって必要な膜が全くなくなってしまったエッチングむら9、エッチングによって必要な膜が薄くなってしまったエッチングむら10となる。また、薬液が飛び散る場合、エッチング速度が速いので、島状のエッチングむら11となる。このように、素子を形成する半導体基板1の表面に薬液が付着すると不良品となるという問題があった。

【0010】図8(a)は単位時間当りの薬液流量と回り込み量の関係を示すグラフである。図8(b)は、噴出口4から噴出されるガスの流量と回り込み量の関係を示すグラフである。

【0011】図8(a)に示すように、例えばエッチング用の薬液流量が一定値を越えると、薬液の回り込む量は薬液流量の一時関数、実線12となる。一方、図8(b)の実線13のように、回り込み量は N_2 ガスのガスの流量の増加に対して急激に減少する。従って、上記の問題点の原因は、ガスの流量または薬液流量を変化させて回り込み量を適量に設定することが困難であるという点にある。結局、回り込む位置も適切な位置にならない。この発明の目的は、短い処理時間で、不良品の発生率が増加しない半導体装置の製造装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決し目的を達成するために、この発明の半導体装置の製造装置においては以下の手段を講じた。請求項1に記載した本発明の半導体装置の製造装置は、半導体基板の表側の面を保持する半導体基板台と、前記半導体基板台の中心部の回りに設けられてガスを噴射する噴出口とを有し、前記噴出口から外側の部分に前記ガスを放射状に噴射して流出させ、前記中心部付近に発生する負圧によって前記半導体基板を吸引し保持するベルヌイチャック機構を備えている。前記噴出口から前記半導体基板の周縁部に向かって放射状に流出するガスの速度を前記半導体基板の周縁部に応じた箇所において変化させる流速調節機構を備えている。

【0013】上記本発明の半導体装置の製造装置においては、前記ベルヌイチャック機構によって前記半導体基板の表側の面と反対面をエッチングまたは洗浄する場合、前記半導体基板の表側の面への薬液の回り込み量を前記ガスの流出する速度を変化させることによって設定することができるので、不良品の発生率が増加せずに、前記半導体基板の表側の面、その反対面、その側面の不要な膜がエッチングされ、洗浄される。従って、処理時間が短くなる。また、キャリアケースに入れる等の場合、ダストの発生が低減される。

【0014】また、請求項2に示すように、前記半導体基板台に対向して設けられ、エッチング及び洗浄のいずれか一方の薬液を前記半導体基板の裏側の面に供給する薬液供給機構を備えている。前記流速調節機構は、前記半導体基板の周縁部に対向する前記半導体基板台の領域に設けられて、前記ガスの流出する速度の大きさを小さくすること及びその方向を前記半導体基板台側に変化させることの少なくとも一方によって、前記半導体基板の表側の面に回り込むスピンエッチング及び洗浄のいずれか一方の薬液の量を増加させている。

【0015】上記本発明の半導体装置の製造装置においては、前記半導体基板の表側の面と反対面をエッチングまたは洗浄する場合、前記半導体基板の表側の面への薬液の回り込み量が前記ガスの流出する速度の大きさを小さくし、またはその方向を変化させることによって設定されるので、不良品の発生率が増加せずに、前記半導体基板の表側の面、その反対面、その側面の不要な膜が除去される。

【0016】また、請求項3に示すように、前記流速調節機構は、前記半導体基板の周縁部に対向する前記半導体基板台の領域に設けられた段差及び傾斜の少なくとも一方となっている。

【0017】上記本発明の半導体装置の製造装置においては、前記ベルヌイチャック機構によって前記半導体基板の表側の面と反対面をエッチングまたは洗浄する場合、前記半導体基板の表側の面への薬液の回り込み量が前記段差及び前記傾斜によって容易に設定されるので、

不良品の発生率が増加せずに、前記半導体基板の表側の面、その反対面、その側面の不要な膜が除去される。

【0018】請求項4に記載した本発明の半導体装置の製造装置は、半導体基板の表側の面を保持する半導体基板台と、前記半導体基板台の中心部の回りに設けられてガスを噴射する噴出口とを有し、前記噴出口から外側の部分に前記ガスを放射状に噴射して流出させ、前記中心部付近に発生する負圧によって前記半導体基板を吸引し保持するベルヌイチャック機構を備えている。前記半導体基板台に対向して設けられ、エッチング及び洗浄のいずれか一方の薬液を前記半導体基板の裏側の面に供給する薬液供給機構を備えている。前記噴出口から、前記半導体基板の周縁部に向かって放射状に流出するガスの流量を減少させて、前記半導体基板の表側の面に回り込む前記エッチング及び洗浄のいずれか一方の薬液の量を増加させる流量調節機構を備えている。

【0019】上記本発明の半導体装置の製造装置においては、前記ベルヌイチャック機構によって前記半導体基板の表側の面と反対面をエッチングまたは洗浄する場合、前記半導体基板の表側の面への薬液の回り込み量が前記ガスの流量を減少させることによって設定されるので、不良品の発生率が増加せずに、前記半導体基板の表側の面、その反対面、その側面の不要な膜が除去される。従って、前記半導体基板の二つの面から処理する必要がなく、処理時間が短くなる。また、キャリアケースに入れる等の場合、ダストの発生が低減される。

【0020】請求項5に記載した本発明の半導体装置の製造装置は、半導体基板の表側の面を保持する半導体基板台と、前記半導体基板台の中心部の回りに設けられてガスを噴射する噴出口とを有し、前記噴出口から外側の部分に前記ガスを放射状に噴射して流出させ、前記中心部付近に発生する負圧によって前記半導体基板を吸引し保持するベルヌイチャック機構を備えている。前記半導体基板台の周囲から内側の前記噴出口に達しない領域に配置され、前記噴射する量より少ない量の前記ガスを吸引する吸引口からなる流量調節機構を備えている。

【0021】上記本発明の半導体装置の製造装置においては、前記ベルヌイチャック機構によって前記半導体基板の表側の面と反対面をエッチングまたは洗浄する場合、前記半導体基板の表側の面への薬液の回り込み量が前記吸引口によって容易に設定されるので、不良品の発生率が増加せずに、前記半導体基板の表側の面、その反対面、その側面の不要な膜が除去される。

【0022】さらに、請求項1ないし5のいずれか一つの項において、前記ベルヌイチャック機構を回転させる駆動手段を備えている。上記本発明の半導体装置の製造装置においては、前記半導体基板の表側の面、その反対面、その側面がスピンエッチングされ、洗浄されるので、不良品の発生率が増加せずに、前記半導体基板の不要な膜が短時間で容易に除去される。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。尚、図6、図8と同一部分には同一符号を付し、主に異なる点について説明する。

(第1実施の形態)図1、図2は、本発明の第1の実施の形態の構成を示す図である。

【0024】図1に示すように、半導体基板1をベルヌイチャック機構の半導体基板台2、2aの上に配置した状態で、基板台2、2aの噴出口4から圧縮されたガス(例えばN₂ガス)を周縁部側に向かって噴射させる。この結果生じた半導体基板台2a付近の負圧によって、半導体基板1が浮上した状態で吸着されて保持される。

【0025】さらに、半導体基板1の裏側の面(保持面の反対面)のエッチングまたは洗浄を行う部分に対向して、半導体基板1とベルヌイチャック機構の半導体基板台2との間の間隔を広くしている。このような段差部14によって、半導体基板1と半導体基板台2との間から流出するガスの経路に垂直なその経路の断面の面積はこの段差部14の部分で急激に増加する。

【0026】また、図2に示すように、段差部14の代わりに傾斜部15を設けてもよい。この場合も上記と同様に、傾斜部15の部分で、半導体基板1と半導体基板台2との間隔が広がるので、ガスが流出する経路に垂直なその経路の断面の面積が急激に増加する。

【0027】上記のようにガスが流出する経路に垂直なその経路の断面の面積が急激に増加する場合、その流出するガスの速度は、段差部14、傾斜部15の所で変化する。つまり、ガスの流出する方向が半導体基板1側から段差部14、または傾斜部15の側に広がり、及び速度の大きさが減少する。また、半導体基板1の保持面に平行な平面内でかつ半導体基板台2の中央から周縁部への放射状の方向を噴出方向とすると、段差部14、傾斜部15の所で、少なくとも一部のガスの速さ、特に速度の噴出方向の成分は大きく減少し、またはその方向が大きく変化する。この結果、この段差部14及び傾斜部15の領域においては回り込んで来た薬液を押し戻す圧力が急激に減少する。従って、薬液がこの傾斜部15に対向した半導体基板1の領域に回り込む。

【0028】例えば、エッチング用の薬液を半導体基板の上方から滴下等によって供給してウェットエッチングする場合、薬液はこの段差部14、傾斜部15の領域に対向した半導体基板1の表側の面(保持面)に回り込む。従って、この段差部14、傾斜部15に対向した領域の半導体基板1の膜がエッチングされる。

【0029】上記の実施の形態においては、半導体基板台2の段差部14、傾斜部15によってエッチング用または洗浄用の薬液の回り込み量が容易に設定されるので、半導体基板1の保持面、その反対面、及びその側面の不要な膜がエッチングされ、洗浄される。また、半導体基板1のエッチングむらが低減される。従って、キャ

リアケースに入れる等の場合、ダストの発生が減少し、半導体基板の良品率、信頼性が悪くならない。

(第2の実施の形態) 図3は、第2の実施の形態の構成を示す図である。第1の実施の形態と異なる点は、吸引口16によってベルヌイチャック機構のガスの流量が低減される点である。以下、この異なる点について説明する。

【0030】図3に示すように、半導体基板1の保持面のエッチングを行う箇所と行わない箇所の境界に対向して、半導体基板台2にガスの吸引口16を設ける。この場合、ガスが吸引口16から逃げる。さらに、この吸引口16からのガスは、固定部18から矢印17のようにベルヌイチャック機構の外部に出る。従って、吸引口16の位置から半導体基板1の周縁部側へ向かうガスの流量が減少する。この結果、この吸引口16に対向した半導体基板1の部分から周縁部の所では回り込んで来た薬液を押し戻す圧力が大きく減少する。従って、薬液がこの吸引口16に対向した箇所まで回り込む。つまり、この半導体基板1の周縁部膜がエッチングされる。尚、吸引口16の所でガスの流量が不連続に大きく減少するほど、吸引口16の内側より外側における回りこんで来た薬液を押し戻す圧力がより大きく減少する。また、ベルヌイチャック機構と固定部3との間の取り付けには高い気密性は不要である。

【0031】上記の実施の形態においては、半導体基板台2の吸引口16によってエッチング用または洗浄用の薬液の回り込み量が容易に設定されるので、半導体基板1の保持面、その反対面、及びその側面の不要な膜がエッチングまたは洗浄される。また、半導体基板1のエッチングむらが低減される。従って、キャリアケースに入れる等の場合、ダストの発生が減少し、半導体基板の良品率、信頼性が悪くならない。

【0032】図4(a)(b)は、上記の実施の形態によってエッチングした半導体基板1の様子を示す図である。図5(a)(b)は、上記の実施の形態を用いた場合、薬液流量及び噴出口4から噴出されるガスの流量と薬液の回り込み量との関係を示すグラフである。

【0033】図4(a)(b)に示すように、薬液の回り込み量が適切に設定され、半導体基板1の保持面19、その反対面、及びその側面の不要な膜がエッチングされている。また、エッチングむらが低減されている。

【0034】また、図5(a)に示すように、例えばエッチング用の薬液流量が一定値を越えた場合、その増加に対する回り込み量の関係は実線20となる。つまり、実線20は一定値20aに漸近する特性となる。また、図5(b)に示すように、ガスの流量の増加に伴って回り込み量は実線21のように減少する。また、ガスの流量の増加に対して回り込み量が値21aのままほとんど減少しない範囲21bが存在する。この場合、実際の薬液の回り込み量を薬液流量またはガスの流量の増加に対

してほとんど変化しない回り込み量の値20aないし値21aにすることは容易である。従って、上記の段差部14、傾斜部15、吸引口16を変えることによって、薬液の半導体基板1の保持面への回り込み量、及び回り込む位置が容易に設定される。その結果として、半導体基板1の保持面、その反対面、及びその側面つまりベベル面の不要な膜がエッチングされる。

【0035】尚、洗浄についてもウェットエッチングの場合と同じように、洗浄用の薬液によって半導体基板1が洗浄される。また、上記の半導体基板台2、2a、固定部3はテフロン等で作られている。また、ベルヌイチャック機構を回転させる駆動装置6は、モータ7、ギヤ8に限らない。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、短い処理時間で、不良品の発生率が増加しない半導体装置の製造装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造装置の構成を示す断面図。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造装置の構成を示す断面図。

【図3】本発明の第2の実施の形態に係る半導体装置の製造装置の構成を示す断面図。

【図4】本発明の実施の形態によって処理されるウェハ(半導体装置)の一例を示す図で、(a)は上面図、(b)は側面図。

【図5】本発明の実施の形態に係る半導体装置の製造装置を説明する図で、(a)は薬液流量と回り込み量の関係を示すグラフで、(b)はガスの流量と回り込み量の関係を示すグラフ。

【図6】従来の半導体装置の製造装置の一例の構成を示す断面図。

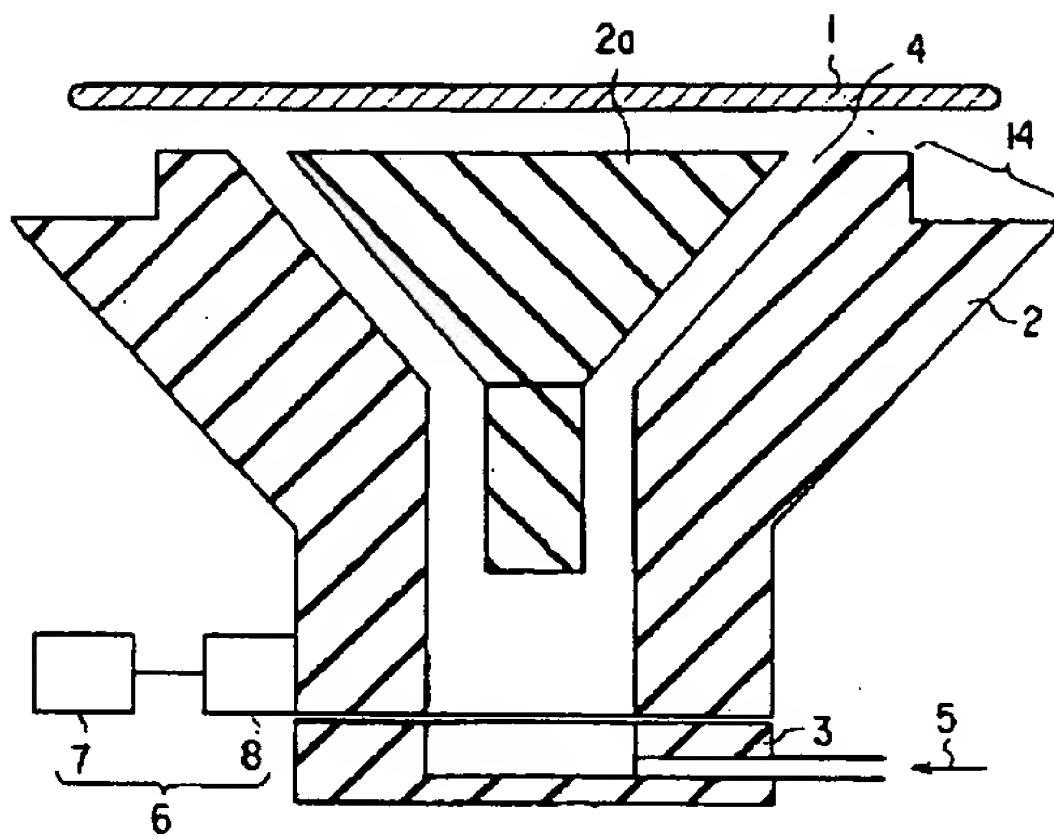
【図7】従来の半導体装置の製造装置によって処理されるウェハ(半導体装置)の一例を示す図で、(a)は上面図、(b)は側面図。

【図8】従来の半導体装置の製造装置を説明する図で、(a)は薬液流量と回り込み量の関係を示すグラフで、(b)はガスの流量と回り込み量の関係を示すグラフ。

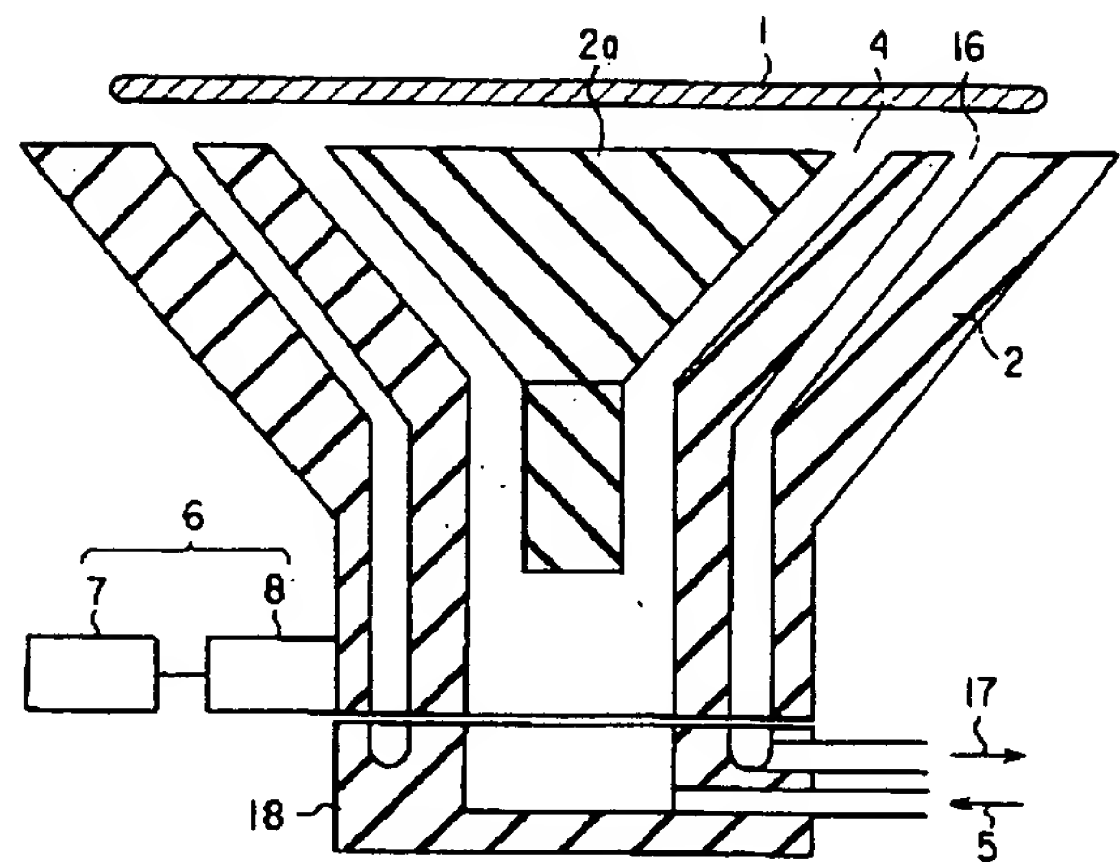
【符号の説明】

- 1…半導体基板、
- 2、2a…半導体基板台、
- 4…噴出口、
- 6…駆動装置
- 7モータ、
- 8…ギヤ
- 14…段差部、
- 15…傾斜部、
- 16…吸引口。

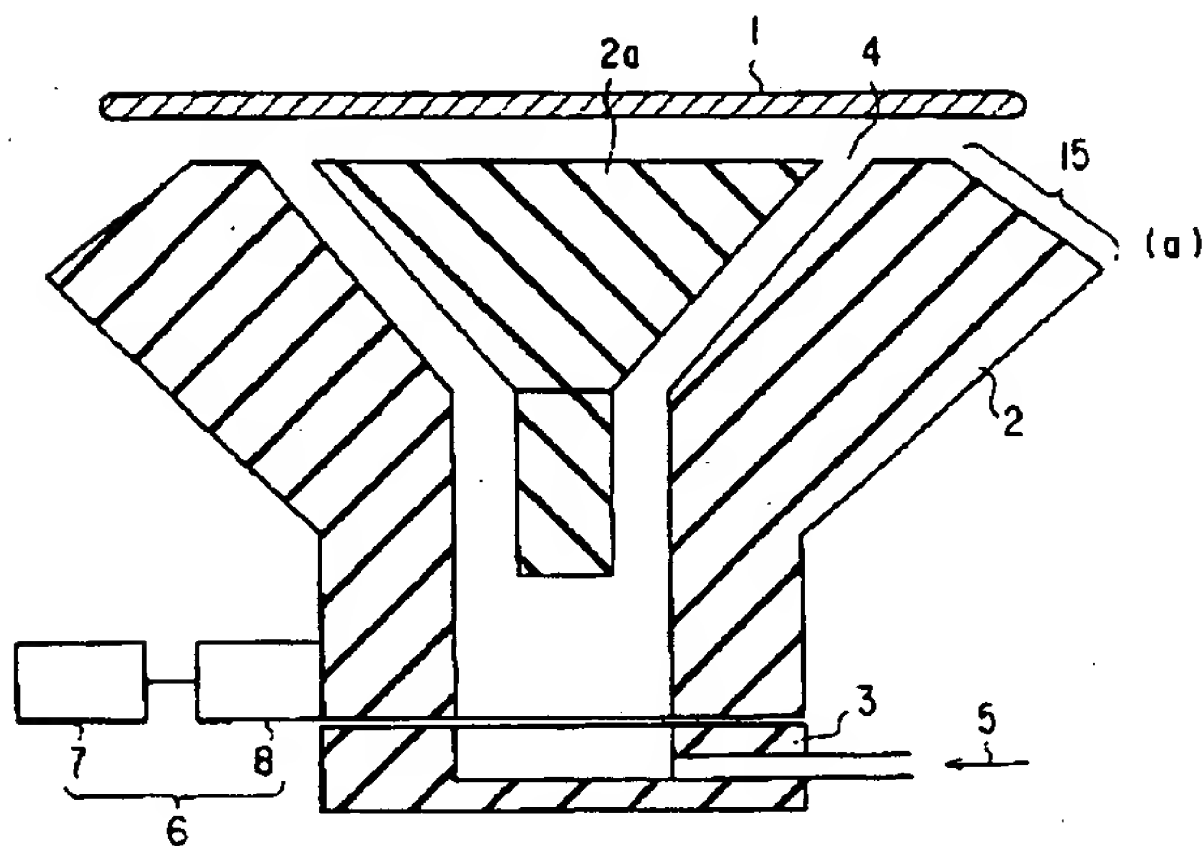
【図1】



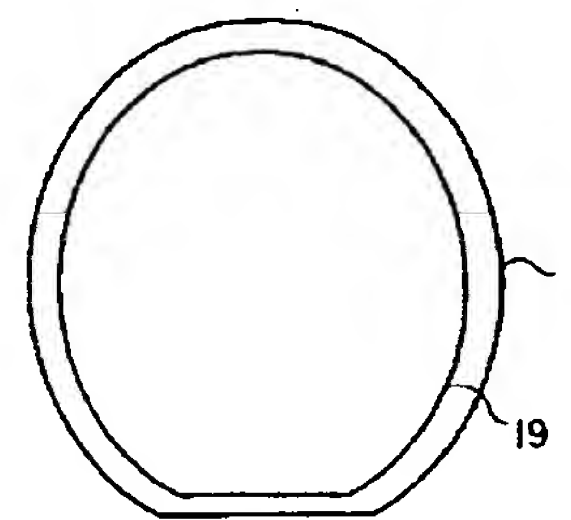
【図3】



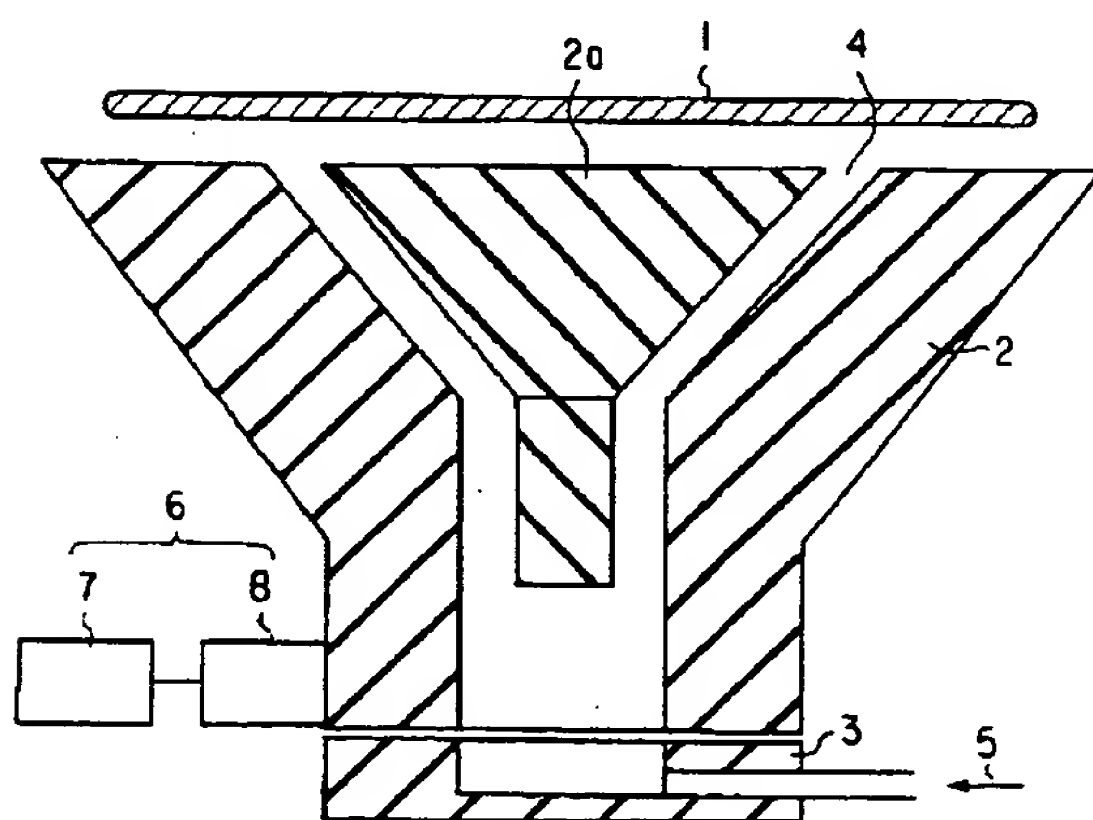
【図2】



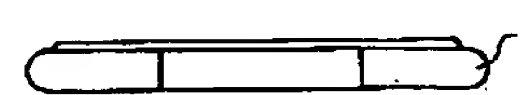
【図4】



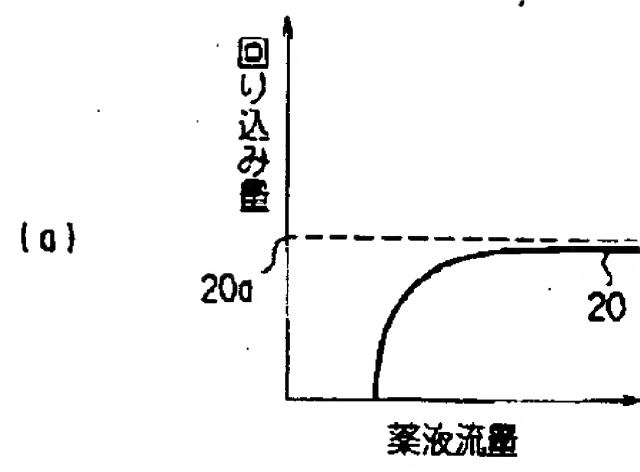
【図6】



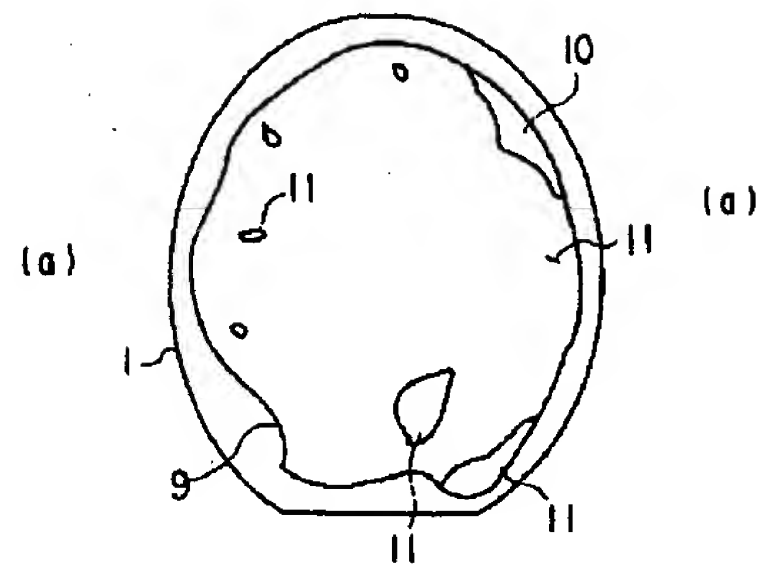
(b)



【図5】



【図7】



【図8】

